



DOI 10.21178/2079-6080.2024.2.4
УДК 630* 5:577.4:303.7

Гидротермические условия для роста лесов в Иракском Курдистане и прогнозирование экстремальных засух

© Х.К.А. Авла, А.С. Алексеев

Hydrothermal conditions for forest growth in Iraqi Kurdistan and prediction of extreme droughts

Awla Hardy Kakakhan Awla, A.S. Alekseev (Saint-Petersburg State Forest Technical University named after S.M. Kirov)

The provision of woody plants with heat and moisture is one of the most important environmental conditions for their successful growth. In the conditions of Iraqi Kurdistan, the second of these environmental factors is at a minimum, and the first is at the maximum of the tolerance curve for woody plants in accordance with Shelford's law. In the article, based on meteorological data for 1995–2021, an analysis of the possible causes of abnormal droughts, of which five occurred during the studied period, is carried out. Data analysis revealed the following two factors that most often accompany extreme droughts. The first factor is the absence of the sum of all annual precipitation in the months of the growing season, the second is the excess of the average temperature of the growing season above the norm. Using the median test, it was found that fluctuations in the meteorological characteristics of the climate in the studied area are random, while the temperatures of the growing season tend to increase with determination coefficients from 16 to 32 %, while the average annual temperatures do not have such trends. The average annual precipitation tends to increase with determination coefficients from 30 to 48 %, while precipitation during the growing season does not tend to increase, moreover, there are frequent cases when all months of the year without precipitation fall on the months of the growing season. A strong statistical dependence of the total probability of the onset of droughts and the frequency of the absence of the amount of annual precipitation in the months of the growing season, the coefficient of determination of which is 97.4 %, has been established. Using probabilistic analysis based on the Bayes formula, it was found that two possible causes of abnormal droughts have high probabilities of realization, as a result of which there is an unstable situation in the region as a whole with providing plant growth with heat and moisture.

Key words: temperature, precipitation, time series, median test, Bayes formula, causes of droughts, forecast of droughts

Гидротермические условия для роста лесов в Иракском Курдистане и прогнозирование экстремальных засух

Х.К.А. Авла, А.С. Алексеев

Обеспеченность древесных растений теплом и влагой относится к наиболее важным экологическим условиям для их успешного роста. В условиях Иракского Курдистана второй из указанных экологических факторов находится на минимуме, а первый – на максимуме кривой толерантности для древесных растений в соответствии с законом Шелфорда. В статье, на основе метеорологических данных за 1995–2021 годы, проведен анализ возможных причин возникновения аномальных засух, которых за изучаемый период произошло пять. В результате выявлены два фактора, которые чаще всего сопутствуют экстремальным засухам. Первый из них – совпадение периодов с отсутствием осадков с вегетационным сезоном, второй – превышение средней температурой вегетационного сезона ее нормального значения. С помощью медианного теста установлено, что колебания метеорологических характеристик климата на изучаемой территории имеют случайный характер, при этом температуры вегетационного сезона имеют тенденцию к росту с коэффициентами детерминации от 16 до 32 %, в то время как со среднегодовыми температурами этого не происходит. Среднегодовые количества осадков имеют тенденцию к росту с коэффициентами детерминации от 30 до 48 %, в то время как по осадкам за вегетационный сезон этого не наблюдается. Более того, часты случаи когда все месяцы года без осадков приходятся на вегетационный сезон. Установлена сильная статистическая зависимость полной вероятности наступления засух и частоты совпадения периодов с отсутствием осадков с вегетационным сезоном, коэффициент детерминации которой составляет 97,4 %. С помощью вероятностного анализа на основе формулы Байеса было установлено, что две возможные причины аномальных засух имеют высокие вероятности реализации, в результате чего в регионе в целом существует нестабильная ситуация с обеспечением растений теплом и влагой.

Ключевые слова: древесные растения, температура, осадки, временные ряды, медианный тест, формула Байеса, причины засух, прогноз засух

Авла Харди Какакхан Авла – аспирант кафедры лесной таксации, лесоустройства и геоинформационных систем

Алексеев Александр Сергеевич – заведующий кафедрой лесной таксации, лесоустройства и геоинформационных систем, профессор, доктор географических наук
E-mail: a_s_alekseev@mail.ru

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова»
194021, Санкт-Петербург, Институтский пер., 5, Российская Федерация
Телефон: +7 (812) 217-93-16